

AL 1.1. QUEDA LIVRE: FORÇA GRAVÍTICA E ACELERAÇÃO DA GRAVIDADE

Autora : Fernanda Neri

TI-Nspire™

Objetivo Geral

Determinar a aceleração da gravidade num movimento de queda livre e verificar se depende da massa dos corpos.

1. Metas Específicas

1. Medir tempos e determinar velocidades num movimento de queda.
2. Fundamentar o procedimento da determinação de uma velocidade com uma célula fotoelétrica.
3. Determinar a aceleração num movimento de queda (medição indireta), a partir da definição de aceleração média, e compará-la com o valor tabelado para a aceleração da gravidade.
4. Avaliar a exatidão do resultado e calcular o erro percentual, supondo uma queda livre.
5. Concluir que, na queda livre, corpos com massas diferentes experimentam a mesma aceleração.

2. Introdução Teórica

Segundo Aristóteles a queda dos corpos dependia da sua massa, quanto maior a massa mais depressa caíam esses mesmos corpos. No séc XVI Galileu opôs-se a essa teoria dizendo que corpos com massas diferentes quando lançados da mesma altura e na ausência da resistência do ar atingiriam o solo ao mesmo tempo.

Dizemos que um objeto está em queda livre quando a única força que sobre ele atua é a força gravítica.

Quando o objeto em queda livre está perto da superfície da Terra, a força gravitacional é quase constante. Como resultado, um objeto em queda livre cai a uma aceleração constante. Esta aceleração é representada pelo símbolo **g**, cujo valor à superfície da Terra é aproximadamente $9,8 \text{ m/s}^2$.

Nesta experiência, terá a vantagem de usar um cronómetro muito preciso chamado Photogate, que não é mais do que uma célula fotoelétrica. O Photogate tem uma fonte de luz infravermelha que o atravessa de um lado para o outro. Sempre que colocar um corpo opaco atravessando a célula, este feixe de luz é bloqueado. Assim ao deixar cair uma régua de plástico transparente com barras pretas, quando a régua atravessar o Photogate, será medido o tempo de um bloqueio provocado pelas barras pretas.

Como o movimento ocorre na vertical e a aceleração é **g**, pela lei do movimento podemos escrever: $y = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$ (SI)
E a lei da velocidade pode ser traduzida pela expressão: $v = v_0 + g t$ (SI)

3. Prevê

1. Supõe um corpo à superfície da Terra que está em queda, não havendo resistência do ar.
 - 1.1. Que forças atuam sobre esse corpo?
 - 1.2. Será que o corpo está sujeito a alguma aceleração?
 - 1.3. Como classificas o movimento desse corpo?
 - 1.4. Escreve a equação que permite saber a posição do corpo para cada instante de queda.



Este trabalho é licenciado sob a Licença Internacional Creative Commons Atribuição-NonCommercial 4.0.

Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

2. Se a Lua gira à volta da Terra porque a Terra exerce sobre a Lua uma força (Força Gravítica), $F_g = G \frac{Mm}{d^2}$ tal como a Terra exerce sobre um corpo à sua superfície. Então a Lua está em queda livre. Explica porque será que a Lua não cai para a Terra?

4. Material

Unidade portátil TI-Nspire

Lab Cradle

Sensor Photogate e Régua com duas barras

Clipes

Suporte

Mola

5. Procedimento

Coloca a unidade portátil no Lab Cradle

Liga a célula a um dos canais digitais do Lab Cradle. 

Abre a aplicação Vernier DataQuest

Este sensor normalmente não é reconhecido de imediato então deves proceder do seguinte modo:

 → 1: Experiência → A: Configuração avançada → 3: Configurar sensor →

seleciona o canal onde tens o sensor ligado.

Procura o sensor Photogate.

Como, por defeito aparece selecionada a aplicação Picket Fence, terás de escolher o que te interessa para esta experiência que é “Porta e pulsação”.

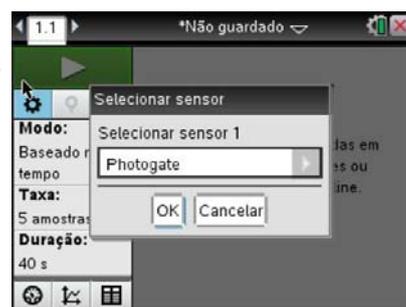
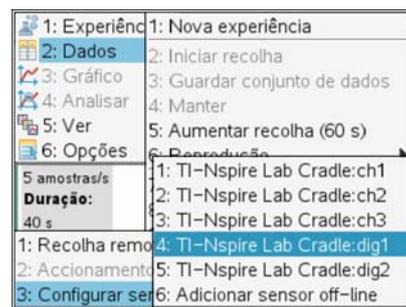
 → **1**: Experiência → **8**: Configuração de Recolha → Porta

Regista a largura das barras negras e indica que termine a recolha em paragem. Aqui o nº de eventos não tem importância.

Para iniciar pressiona a seta verde.  Larga a régua e verás que os valores de tempo e velocidade surgem de imediato.

Repete o procedimento 3 vezes.

Coloca agora dois clipes nas barras pretas para aumentar a massa e deixa cair a régua do mesmo modo que anteriormente.



	Tempo	Estado	B2U
run1	3.87	Bloqueado	--
run2	3.88	Desbloqu...	0.010
	3.99	Bloqueado	--
	4.00	Desbloqu...	0.0061

6. Resultados

Na tabela apresentada ao lado calcula Δv e para Δt faz a diferença entre o tempo de início de bloqueio na 1ª barra e o fim de bloqueio na 2ª barra

7. Cálculos

Abre uma nova página para registares os valores das acelerações obtidas em cada ensaio.

Para isso faz    : Adicionar **Listas e Folha de Cálculo**.

Na página listas e folha de cálculo e com o cursor na célula 1 faz a média  → : dados → : Lista → : média

8. Reflete

1. Compara os valores da aceleração da gravidade determinados experimentalmente com o valor padrão e calcula o erro percentual.
2. Pelos resultados obtidos indica se a aceleração da gravidade depende da massa dos corpos.



Este trabalho é licenciado sob a Licença Internacional Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0.

Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>